

JP11073498 - TRANSLATION INTO ENGLISH

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim 1] The color correction approach of the electronic image characterized by to have the step which asks for the predetermined chromaticity which shows extent of the predetermined color in an electronic image, the step which calculates the amount of corrections which shows extent to correct based on said predetermined chromaticity for which it asked, and the step which make the correction which repaints said electronic image in said predetermined color partially based on said calculated amount of corrections.

[Claim 2] The step which scans each pixel on the screen expressed by the electronic image characterized by providing the following with the detection block which has the pixel of a predetermined number, judges whether the specific pixel within a detection block is corrected to a predetermined color in consideration of extent of said predetermined color of all the pixels within said detection block, and corrects This step is a step which asks for the predetermined chromaticity which shows extent of said predetermined color of each pixel within said detection block for every pixel on a screen. Whenever [correlation / which shows weighting of each pixel within said detection block] The step which calculates the average of said predetermined chromaticity by carrying out the multiplication of said predetermined chromaticity of each corresponding pixel, and doing the division of the value which totaled the multiplication value of all the pixels within said detection block with the number of pixels within said detection block The step which does not correct when the step which sets up the amount of corrections which shows extent which corrects the specific pixel within said detection block according to the average value of said predetermined chromaticity, and the correction which repaint the specific pixel within said detection block in the color based on the original color, said amount of corrections, and the average value of said predetermined chromaticity when said amount of corrections is beyond a threshold make and said amount of corrections does not fulfill a threshold

[Claim 3] The color correction approach of the electronic image according to claim 1 or 2 characterized by repainting in the color based on the original color, said amount of corrections, and the average of said predetermined chromaticity when it has further the step which chooses the beige and fair flesh color or suntanned beige either of the people as a color which repaints the specific pixel within said detection block and performs an apply substitute.

[Claim 4] The record medium in which the read of the computer which recorded the program for making the color correction in an electronic image characterized by providing the following make on a computer is possible Said program is a step which asks for the predetermined chromaticity which shows extent of the predetermined color in an electronic image. The step which calculates the amount of corrections which shows extent to correct based on said predetermined chromaticity for which it asked, and the step which makes the correction which repaints said electronic image in said predetermined color partially based on said calculated amount of corrections

[Claim 5] The record medium in which the read of the computer which recorded the program for making the color correction in an electronic image characterized by providing the following make on a computer is possible Said program scans each pixel on the screen expressed by said electronic image with the detection block which has the pixel of a predetermined number. In consideration of extent of said predetermined color of all the pixels within said detection block, it judges whether the specific pixel within a detection block is corrected to a predetermined color. It is the step which is a step which corrects and asks for the predetermined chromaticity this step indicates extent of said predetermined color of each pixel within said detection block to be for every pixel on a screen. Whenever [correlation / which shows weighting of each pixel within said detection block] The step which calculates the average of said predetermined chromaticity by carrying out the multiplication of said predetermined chromaticity of each corresponding pixel, and doing the division of the value which totaled the multiplication value of all the pixels within said detection block with the number of pixels within said detection block The step which does not correct when the step which sets up the amount of corrections which shows extent which corrects the specific pixel within said detection block according to the average value of said predetermined chromaticity, and the correction which repaint the specific pixel within said detection block in the color based on the original color, said amount of corrections, and the average value of said predetermined chromaticity when said amount of corrections is beyond a threshold make and said amount of corrections does not fulfill a threshold

[Claim 6] The record medium which was further equipped with the step which chooses the beige and fair flesh color or suntanned beige either of the people as a color which repaints the specific pixel within said detection block, and recorded the color correction program of the electronic image according to claim 4 or 5 characterized by to repaint in the color based on the original color, said amount of corrections, the average of said predetermined chromaticity, and

selected one of colors in making the correction which repaints.

[Claim 7] The electronic camera having the color correction equipment of the electronic image characterized by providing the following Optical-system lens A photo-electric-conversion means to change into a picture signal the optical image information obtained with said optical-system lens, Said picture signal stored in the image memory which gives and stores said changed picture signal, and said image memory is read. An electronic image is equipped with the color correction equipment which makes color correction. This color correction equipment A means to make the correction which repaints said electronic image in said predetermined color partially based on a means to ask for the predetermined chromaticity which shows extent of the predetermined color in said electronic image, a means to calculate the amount of corrections which shows extent to correct based on said predetermined chromaticity for which it asked, and said calculated amount of corrections

[Claim 8] The electronic camera having the color correction equipment of the electronic image characterized by providing the following Optical-system lens A photo-electric-conversion means to change into a picture signal the optical image information obtained with said optical-system lens, Said picture signal stored in the image memory which gives and stores said changed picture signal, and said image memory is read. Each pixel which constitutes one screen is scanned with the detection block which has the pixel of a predetermined number. In consideration of extent of said predetermined color of all the pixels within said detection block, it judges whether the specific pixel within a detection block is corrected to a predetermined color, and has color correction equipment to correct. This color correction equipment A means to ask for the predetermined chromaticity which shows extent of said predetermined color of each pixel within said detection block, By carrying out the multiplication of whenever [correlation / which shows weighting of each pixel within said detection block], and said predetermined chromaticity of each corresponding pixel, and doing the division of the value which totaled the multiplication value of all the pixels within said detection block with the number of pixels within said detection block A means to calculate the average value of said predetermined chromaticity, and a means to set up the amount of corrections which shows extent which corrects the specific pixel within said detection block according to the average value of said predetermined chromaticity, The means which does not correct when the correction which repaints the specific pixel within said detection block in the color based on the original color, said amount of corrections, and the average of said predetermined chromaticity when said amount of corrections is beyond a threshold is made and said amount of corrections does not fulfill a threshold

[Claim 9] The electronic camera which is further equipped with the step which chooses the beige and fair flesh color or suntanned beige either of the people as a color which repaints the specific pixel within said detection block, and contains the color correction equipment of the electronic image according to claim 7 or 8 characterized by to repaint in the color based on the original color, said amount of corrections, the average of said predetermined chromaticity, and selected one of colors in making the correction which repaints.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a suitable thing to make beige correction of especially a man about the approach of correcting the color in an electronic image, the record medium which recorded the program to which color correction is made to make on a computer, and the electronic camera which contained color correction equipment in the list.

[0002]

[Description of the Prior Art] Request of wanting to remove a lentigo, a wrinkle, a stain, a freckle, etc. and to show the skin finely to the photograph which copied faces, such as a portrait, exists. It was possible to have changed the color of the whole face into a desired color using a computer using various photo retouch software products to the electronic image photographed with the electronic camera generally called the digital camera and the electronic image which incorporated with the scanner the photograph taken with the film camera. However, when it was going to change the color of the face whole [whole], there was a case where it changed in response to effect to the color of a background or a perimeter.

[0003] Moreover, when it was going to remove a part of lentigines of a face etc. using these software products, the operator needed to do the activity of it having been beige, and having applied a front-faces top, such as a lentigo, or sticking flesh color partially, by handicraft. In case such an activity was done, the color of a part and the surrounding color which smeared away the lentigo etc. were made in agreement, it is necessary to make it look automatically, and skill was required.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, it was difficult for ordinary men to perform processing which removes conventionally the lentigo contained in a face and is automatically corrected in the same color as the surrounding skin.

R G

[0005] Similarly, it was conventionally difficult not only lustrous skin-ized processing but to perform processing which removes other colors partially contained to the white or the blue field included in a landscape.

[0006] This invention was made in view of the above-mentioned situation, and aims at offering the approach of making color correction automatically to the electronic image photographed with the electronic camera, and the electronic image captured with the scanner etc., the electronic camera having such color correction equipment, and the record medium that recorded the color correction program on the list.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The color correction approach of this invention is characterized by to have the step which asks for the predetermined chromaticity which shows extent of the predetermined color in an electronic image, the step which calculates the amount of corrections which shows extent to correct based on said predetermined chromaticity for which it asked, and the step which makes the correction which repaints said electronic image in said predetermined color partially based on said calculated amount of corrections.

[0008] Moreover, the color correction approach of this invention scans each pixel on the screen expressed by the electronic image with the detection block which has the pixel of a predetermined number. In consideration of extent of said predetermined color of all the pixels within said detection block, it judges whether the specific pixel within a detection block is corrected to a predetermined color. The step which asks for the predetermined chromaticity with which are the step which corrects and this step indicates extent of said predetermined color of each pixel within said detection block to be for every pixel on a screen, By carrying out the multiplication of whenever [correlation / which shows weighting of each pixel within said detection block], and said predetermined chromaticity of each corresponding pixel, and doing the division of the value which totaled the multiplication value of all the pixels within said detection block with the number of pixels within said detection block The step which calculates the average value of said predetermined chromaticity, and the step which sets up the amount of corrections which shows extent which corrects the specific pixel within said detection block according to the average value of said predetermined chromaticity, The correction which repaints the specific pixel within said detection block in the color based on the original color, said amount of corrections, and the average of said predetermined chromaticity when said amount of corrections is beyond a threshold is made, and it has the step which does not correct when said amount of corrections does not fulfill a threshold.

[0009] Here, when it has further the step which chooses the beige and fair flesh color or suntanned beige either of the people as a color which repaints the specific pixel within said detection block and performs an apply substitute, you may repaint in the color based on the original color, said amount of corrections, and the average of said predetermined chromaticity.

[0010] The record medium in which the read of the computer which recorded the program for making the color correction in the electronic image of this invention make on a computer is possible The step which asks for the predetermined chromaticity said program indicates extent of the predetermined color in an electronic image to be, Based on said predetermined chromaticity for which it asked, it has the step which calculates the amount of corrections which shows extent to correct, and the step which makes the correction which repaints said electronic image in said predetermined color partially based on said calculated amount of corrections.

[0011] Furthermore, a photo-electric-conversion means by which the electronic camera of this invention changes into a picture signal the optical image information obtained with the optical-system lens and said optical-system lens, Said picture signal stored in the image memory which gives and stores said changed picture signal, and said image memory is read. An electronic image is equipped with the color correction equipment which makes color correction. This color correction equipment A means to ask for the predetermined chromaticity which shows extent of the predetermined color in said electronic image, It is characterized by having a means to make the correction which repaints said electronic image in said predetermined color partially, based on a means to calculate the amount of corrections which shows extent to correct, and said calculated amount of corrections, based on said predetermined chromaticity for which it asked.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the color correction approach of the electronic image by the gestalt of 1 operation of this invention, the electronic camera having color correction equipment, and the record medium that recorded the color correction program on the list are explained with reference to a drawing.

[0013] The color correction approach by the gestalt of operation of the 1st of this invention is equipped with the procedure as shown in the flow chart of drawing 1, and the electronic camera by the gestalt of operation of the 2nd of this invention contains color correction equipment equipped with circuitry as shown in drawing 2. Furthermore, the record media which recorded the color correction program by the gestalt of operation of the 3rd of this invention are media which recorded the program to which a color is made to correct to a computer in the procedure shown in drawing 1, such as CD-ROM and a flexible disk, and if it is installed in a computer and this program is executed, a screen display as shown in drawing 4 will be performed. First, the correction procedure of the color correction approach by the gestalt of the 1st operation is described. When performing this correction approach using an electronic camera or a computer, on the screen of an electronic camera or a computer, the lustrous skin-ized switch 11, the fair switch 12, and the suntan switch 13 are formed as a function selector switch so that it may mention later.

Three of these switches may be prepared separately, respectively and one switch may operate cyclically.

[0014] If the lustrous skin-sized switch 11 is chosen and being turned on, the lentigo contained in a face by the processing after mentioning later, a wrinkle, a stain, a freckle, etc. will be removed, and the same processing as a perimeter which smears away beige and shows the skin finely will be performed for the part. If the fair switch 12 is chosen and being turned on, processing which changes into a whiter color the color of not only the processing that removes a lentigo etc. but the whole face will be performed. In addition to removal of a lentigo etc., ON of the suntan switch 13 performs processing which changes the color of the whole face into the color which got tanned more.

[0015] If one of functions is chosen, it will shift to step 11. At this step 11, the total value A of the value which carried out the multiplication of whenever [as weighting / correlation] whenever [within a detection block] it was beige is calculated. As shown in drawing 5, the electronic screen 51 is constituted for example, from VGA specification by the pixel of an individual (640x480), and suppose that detection whenever [for detecting the skin of those who exist in Screen 51] beige is performed by scanning the detection block 52. Suppose the detecting-element block 52 that it has the pixel of an ixj ($i=j=0-6$) individual as shown in drawing 6. The main pixel in this case is expressed with (3, 3). And as shown in drawing 7, whenever [of every pixel within the detection block 52 / beige] is detected each time in the process in which make the detection block 52 scan along a scan line 54, and the electronic screen 51 is made to scan from the upper left. Although a scan carries out and it is a way, since the main pixel within the detection block 52 (3, 3) moves on [one] each pixel of the electronic image 51 as it shifts, a very detailed motion will be carried out.

[0016] It can ask for whenever [beige] by detecting how near it is beige from the chrominance signal of R, G, and B for every pixel, or the chrominance signal of C, G, Y, and M. Total of the value which carried out the multiplication of the value which shows weighting corresponding to the distance from whenever [correlation], i.e., a main pixel, (3, 3) to each pixel whenever [for every pixel of this] beige serves as total value A.

[0017] It is made for whenever [correlation] to become low here as the pixel nearer to a main pixel (3, 3) has the higher specific gravity of weighting and it separates from a core. It is because the information that a main pixel (3, 3) is received whenever beige decreases with optical properties, such as dotage in which a lens has a reason for performing such weighting, and diffusion, diffraction, as there is near [much] a core and it separates from a core.

[0018] A setup of the value of whenever [correlation / of each pixel] may be set up as shown in drawing 9, drawing 10, or drawing 11, respectively. here -- drawing 9 - drawing 11 -- respectively -- a main coordinate (3, 3) -- a passage -- length or an axis of abscissa -- having cut -- the time -- the distance from a main coordinate -- for the X-axis -- each coordinate -- whenever [correlation] is taken to a Y-axis.

[0019] In whenever [correlation / which was shown in drawing 9], the value of a main pixel (3, 3) is set as maximum 250. The pixel which is separated from this main pixel (3, 3) to the right-and-left upper and lower sides by 1 pixel (2, 3), The pixel which set (3, 2), (4, 3), and (3, 4) as the value 150, and was left to the right-and-left upper and lower sides by 2 more pixels (1, 3), (3, 1), (5, 3), and (3, 5) were set as the value 70, and they have set the pixel (0, 3) left to the right-and-left upper and lower sides by 3 pixels, (3, 0), (6, 3), and (3, 6) as a value 30.

[0020] In whenever [correlation / which was shown in drawing 10], the value of a main pixel (3, 3) is set as maximum 250. The pixel which is separated from this main pixel (3, 3) to the right-and-left upper and lower sides by 1 pixel (2, 3), The pixel which set (3, 2), (4, 3), and (3, 4) as the same value 250, and was left to the right-and-left upper and lower sides by 2 more pixels (1, 3), (3, 1), (5, 3), and (3, 5) were set as the value 200, and they have set the pixel (0, 3) left to the right-and-left upper and lower sides by 3 pixels, (3, 0), (6, 3), and (3, 6) as a value 100.

[0021] In whenever [correlation / which was shown in drawing 11], the value of a main pixel (3, 3) is set as maximum 250. The pixel which is separated from this main pixel (3, 3) to the right-and-left upper and lower sides by 1 pixel (2, 3), The pixel which set (3, 2), (4, 3), and (3, 4) as the value 50, and was left to the right-and-left upper and lower sides by 2 more pixels (1, 3), (3, 1), (5, 3), and (3, 5) were set as the value 10, and they have set the pixel (0, 3) left to the right-and-left upper and lower sides by 3 pixels, (3, 0), (6, 3), and (3, 6) as a value 0.

[0022] Thus, the correction effectiveness of a color is changeable by changing the property of whenever [correlation] according to a situation. For example, when a comparatively large value is set up like whenever [correlation / of drawing 10] also to the pixel which is separated from a main pixel as compared with whenever [correlation / which was shown in drawing 9], while becoming that it is easy to be corrected to flesh color to a comparatively big lentigo, a wrinkle, etc., there is a possibility that it may be corrected to what should not be corrected essentially [such as a lentigo,]. On the contrary, when a small value is set to the pixel which is separated from a main pixel like whenever [correlation / of drawing 11], it will be corrected to flesh color only about a minute lentigo. Although set as the object of such correction, it is possible to change magnitude by setup of the property of whenever [correlation], and according to the rough condition of the skin, extent of correction can be adjusted by operating a skin condition adjusting lever so that it may specifically mention later.

[0023] In step S11, the total value A which totaled the value which carried out the multiplication of whenever [correlation] for such every pixel whenever it was beige by all the pixels within a detection block is calculated. Next, in step S13, the average B which $\frac{1}{49}$ total value A by the $7 \times 7 = 49$ piece at the number of pixels within a detection block, i.e., here, is calculated. It will be judged whether by calculating such an average value B, a main pixel (3, 3) should be corrected among 49 pixels contained in a detection block referring to whenever [of 48 surrounding pixels /

beige]. The probability which a main pixel repaints beige (rewritten) becomes high, so that whenever [of a perimeter / beige] is high.

[0024] Here, the example from which the average B differs is explained using drawing 8 (a) and (b) by whenever [of a perimeter / beige]. Here, drawing 8 (a) is a drawing in which Screen 51 to which human being's face and its background are reflected is shown, and drawing 8 (b) presupposes that it is the partial enlarged drawing.

[0025] Like detection block 52a, when all the pixels within a detection block are contained in a face, whenever [of the average B / beige] becomes the highest and the probability for a main pixel to be corrected becomes high. When it exists like detection block 52b so that the profile of a face may cross the inside of a detection block, and a beige pixel and the pixel of the color of the hair of hair exist, whenever [of an average value B / beige] becomes lower than detection block 52a, and the probability for a main pixel to be corrected falls. Furthermore, like detection block 52c, when all the pixels within a detection block are located in the hair of hair, whenever [of the average B / beige] becomes the lowest and possibility that a main pixel will be corrected is set to about 0.

[0026] In step S15, it is judged whether any of the lustrous skin-ized switch 11, the fair switch 12, and the suntan switch 13 are chosen, and it turns on. When the lustrous skin-ized switch 11 turns on, it shifts to step S19, and when other fair switches 12 or suntan switches 13 turn on, a color conversion operation is performed as step S17. This operation calculates the value C which carried out the multiplication of the transform coefficient to the average B of the beige section for which it asked in step S13. This transform coefficient is changed into the color which shows the fair skin, or the color of the suntanned skin at the color of the skin of the face on a screen, and is beforehand stored in the table. Then, the transform coefficient of the direction turned on among the fair switch 12 or the suntan switch 13 is read, multiplication is carried out to the average B whenever [within a detection block] beige, and a value C can be found.

[0027] In step S19, processing which calculates the amount D of corrections by table search is performed. The amount of corrections which showed extent of whether to correct according to whenever [beige] beforehand is stored in the table. Then, the amount of corrections corresponding to the value of the average value B of the beige section within the detection block searched for in step S13 is read from a table.

[0028] In step S21, it determines whether correct the read amount D of corrections as a predetermined threshold as compared with "0." It shifts to step S27, without the amount of corrections taking a value "0" and performing correction processing, when the amount D of corrections does not fulfill a threshold "0", and when the amount D of corrections is beyond a threshold "0", the amount D of corrections performs the operation which takes a larger value than 0, shifts to step S23, and sets up an adjusted value E as is the following.

Amount D of adjusted value $E = (\text{original color of main pixel (3 3)}) \times (\text{amount D of 1-corrections}) + \text{color conversion value C} \times \text{corrections} - (1)$

The table having shown the correspondence relation between the average value B of the beige section and the amount D of corrections in drawing 12 is shown. The average B of the beige section is a value "1" with the value of the amount D of corrections largest when high, and the value of the amount D of corrections falls gradually as the average B becomes low. When the average does not fulfill 501, it will not correct by setting the amount D of corrections to "0." When it judges that it does not correct in step S21, a value "0" will be taken, a main pixel will be smeared away by the original color, and the amount D of corrections does not produce change as a result. Since the amount D of corrections serves as a value $D > 0$ when it judges that it corrects, a main pixel will repaint to the value which carried out the multiplication of the amount of corrections to the color conversion value C (average Bx transform coefficient whenever [within = detection block] beige).

[0029] In step S27, it judges whether the processing to all the pixels contained on the electronic screen 51 was completed, and while having not ended, in step S29, a detection block is shifted by 1 pixel, and processing of the above-mentioned steps S11-S27 is repeated. When the scan to all the pixels of a detection block is completed, color correction processing is ended.

[0030] Since according to the color correction approach by the gestalt of the above operation [1st] chisels, such as a part of lentigines contained in a face, a wrinkle, a stain, and a freckle, can be detected and it can repaint automatically in the same color as the flesh color of the perimeter, lustrous skin-ized processing can be easily given to anyone, without needing skill. Moreover, it is possible not only correction of a lentigo etc. but to change into the color which changed the whole color of a face fair or got tanned according to hope.

[0031] Next, the electronic camera having the color correction equipment by the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained. This color correction equipment is equipped with circuitry as shown in drawing 2. The optical image information obtained through the taking lens 32 is changed into an electrical signal by CCD (Charged Coupled Device) 33, and it is changed into the gestalt of a digital signal by the A/D (Analog/Digital) transducer 34, and a digital disposal circuit 35 can give this changed picture signal, and performs required processing of generating an RGB code and a synchronizing signal.

[0032] DRAM (Dynamic Random Access Memory) 37 is equivalent to an image memory, and gives and stores a picture signal. The picture compression circuit 36 compresses a picture signal, and the signal after compression is stored in a flash memory 38.

[0033] CPU31 performs color correction processing by the gestalt of implementation of the above 1st while

controlling actuation of above-mentioned A/D converter 34, a digital disposal circuit 35, the picture compression circuit 36, DRAM37, and flash memory 38 grade.

[0034] PC and I/F40 perform interface processing required in order to send a picture signal to a computer, when processing playback of an image, processing, etc. using the computer connected to the external terminal 41. The LCD (Liquid Crystal Device) panel 24 is built in the electronic camera, and reproduces a picture signal. It is possible to reproduce and compare the image after processing with the image before performing color correction processing. The LCD drive circuit 39 is driven in order to display an image on this LCD panel 24.

[0035] A switch 23 is an electric power switch, and in case it starts photography processing and the above-mentioned color correction processing, it switches on. A switch 22 is the so-called release carbon button of a camera, and in case a shutter is turned off, it is pushed.

[0036] Switches 11-13 are equivalent to the above-mentioned function selector switch 11, i.e., a lustrous skin-ized switch, the fair switch 12, and the suntan switch 13, and when an operator makes a request process, they turn on one of switches.

[0037] The appearance of the electronic camera 21 by the gestalt of this operation is shown in drawing 3. The LCD panel 24 for picture monitors is formed in the tooth-back side where the front face in which the release carbon button 22 was formed in the top face like the usual camera, and the optical lens which is not illustrated was prepared is reverse. The electric power switch 23 for operating an electronic camera further, and the lustrous skin-ized switch 11, the fair switch 12 and the suntan switch 13 which were mentioned above are arranged at this tooth-back side.

[0038] Next, the record medium which recorded the color correction program by the gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained using drawing 4. The color correction program by the gestalt of this operation makes color correction processing perform to a computer based on the color correction approach by the gestalt of the 1st operation mentioned above. This program is recorded on the flexible disk 101 generally called the PUROPPI disk or the record medium of CD-ROM102 grade, is read by disk drive equipment 41a which a computer 41 has, and CD-ROM drive equipment 41b, is installed in hard DIKU which a computer 41 has, and operates a computer 41. Here, if read of a storage is possible for a computer, you may be what kind of thing and card memory, a magnetic tape, etc. are contained other than a flexible disk 101 or CD-ROM102. After a beige correction program is installed, a picture signal is transmitted and stored from the electronic camera 21 connected to the computer 41 through the cable. Then, correction processing is performed by the computer 41 in a procedure as shown in drawing 1 to this picture signal.

[0039] On the screen of a monitor 42, each image 45 before and behind color correction is reproduced. Moreover, on a screen, the lustrous skin switch 47, the fair switch 48, and the suntan switch 49 as a function selector switch are displayed, and one of functions can be chosen by clicking a desired switch using a mouse 44. Furthermore, it is possible for the skin condition adjusting lever 46 to be displayed on a screen, and to set a lever as desired adjustment level with a mouse 44. This skin condition adjusting lever 46 can adjust distribution of whenever [correlation / which was mentioned above], and can change magnitude which this corrects, such as a lentigo and a wrinkle.

[0040] The gestalt of operation mentioned above is an example and does not limit this invention. For example, although it has the function in which each processes the color of the skin whole [other than lustrous-skin-izing] in the color of the skin which processed fair or got tanned, with the gestalt of the above-mentioned implementation, it is not necessary to necessarily have these functions. Moreover, various deformation is possible for the concrete configuration of the color correction equipment which the electronic camera by the gestalt of the 2nd operation contains, and it may be different from what was shown in drawing 2. Similarly, the appearance of an electronic camera may differ from what is shown in drawing 3, and just performs beige correction processing.

[0041] Moreover, not only beige correction of people but existence of the predetermined color which exists in a screen is detected, and when other colors are contained partially, you may use for the processing which repaints the part of other colors according to extent of a surrounding predetermined color. For example, when the white in a landscape and other colors which are not desirable to a blue field exist partially, this part can be removed and it can also use for white or the processing which paints blue and is replaced.

[0042] Moreover, although considered as the main pixel of a detection block of the pixel which makes color correction with the gestalt of the above-mentioned implementation, the need of being a core within a block is not necessarily required, and what is necessary is just made to correct to the specific pixel appointed beforehand.

[0043]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the color correction approach of the electronic image by this invention, the electronic camera having color correction equipment, and the record medium that recorded the color correction program on the list By asking for the predetermined chromaticity which shows extent of the predetermined color in an electronic image, calculating the amount of corrections which shows extent corrected based on a predetermined chromaticity, and making the correction which repaints an electronic image in a predetermined color partially based on the amount of corrections When it is possible to perform processing which repaints an electronic image in a predetermined color partially easily, for example, this invention is used for lustrous skin-ized processing, without needing skill Since chisels, such as a part of lentigines contained in a face, a wrinkle, a stain, and a freckle, can be automatically repainted in the same color as the flesh color of the perimeter, lustrous skin-ized processing can be performed easily.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The flow chart which showed the correction procedure in the color correction approach of the electronic image by the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] The circuit diagram having shown the circuitry of the color correction equipment which the electronic camera by the gestalt of operation of the 2nd of this invention contains.

[Drawing 3] The perspective view having shown the appearance of this electronic camera.

[Drawing 4] The explanatory view having shown the computer which the record medium which recorded the color correction program by the gestalt of operation of the 3rd of this invention, and this program are installed, and operates.

[Drawing 5] The explanatory view having shown signs that a detection block scanned the screen top where the face is displayed.

[Drawing 6] The explanatory view having shown the array of the pixel of this detection block.

[Drawing 7] The explanatory view having shown the direction where this detection block scans a screen top.

[Drawing 8] The explanatory view having shown physical relationship with the part in which the flesh color of the face displayed on this detection block and the screen exists.

[Drawing 9] The explanatory view having shown an example of distribution of whenever [correlation / which is used in the gestalt of the above 1st - the 3rd implementation].

[Drawing 10] The explanatory view having shown other examples of distribution of whenever [correlation / which is used in the gestalt of the above 1st - the 3rd implementation].

[Drawing 11] The explanatory view having shown the example of further others of distribution of whenever [correlation / which is used in the gestalt of the above 1st - the 3rd implementation].

[Drawing 12] The explanatory view which displayed the table showing the correspondence relation between the beige average value which can be used in the gestalt of the above 1st - the 3rd implementation, and the amount of corrections.

[Description of Notations]

11 47 Lustrous skin-ized switch

12 48 Fair switch

13 49 Suntan switch

21 Electronic Camera

22 Release Carbon Button

23 Electric Power Switch

24 The LCD Panel

31 CPU

32 Taking Lens

33 CCD

34 A/D

35 Digital Disposal Circuit

36 Picture Compression Circuit

37 DRAM

38 Flash Memory

39 LCD Drive Circuit

40 PC, I/F

41 Computer

41a Disk driving gear

41b CD-ROM driving gear

42 Monitor

43 Cable

44 Mouse

45 51 Screen

46 Skin Condition Adjusting Lever

52, 52a-52c Detection block

54 Scanning Line

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-73498

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

G 0 6 T 5/00

G 0 6 F 15/68

3 1 0 A

1/00

H 0 4 N 9/74

Z

H 0 4 N 9/74

G 0 6 F 15/62

3 8 0

15/64

4 0 0 A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-234205

(71) 出願人 596046118

株式会社市川ソフトラボラトリー

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目3番地

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月29日

(72) 発明者 市川 芳 邦

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目3番地

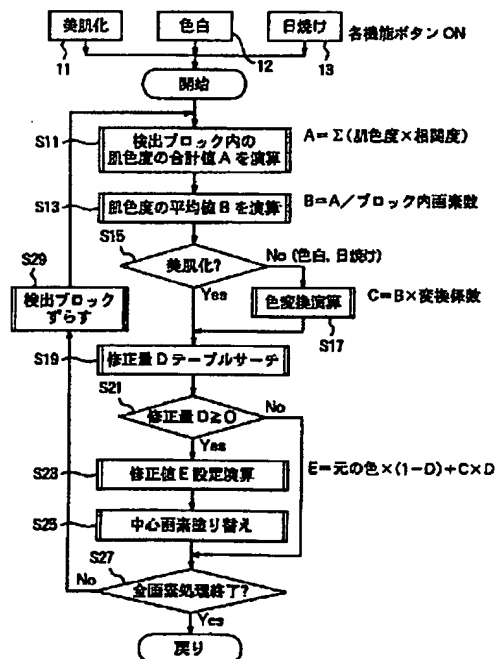
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 電子画像の色修正方法及びその色修正装置を内蔵する電子カメラ並びに色修正プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 従来のフォトタッチソフトウェア等では、ほくろや皺等の顔の一部分のみを容易に修正することは困難であった。

【解決手段】 画面を検出ブロックで操作し、検出ブロック内の全画素の肌色度に各画素の重み付けを示す相関度を乗算したものを合計し、画素数で割った平均値を求め、色白処理又は日焼け処理を行う場合には対応する変換係数を乗算して修正量を求め、修正量が閾値以上である場合には修正量に応じた修正値を求めて検出ブロックの中心画素を修正値に応じた色に塗り替える。このように、画面を検出ブロックで操作していき、中心画素の周囲の色を考慮して修正するか否かを判断し、修正する場合には周囲の色に応じた色に自動的に塗り替えていくので、熟練を必要とすることなく容易に色修正処理を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電子画像における所定色の程度を示す所定色度を求めるステップと、求めた前記所定色度に基づいて、修正する程度を示す修正量を求めるステップと、求めた前記修正量に基づいて、前記電子画像を部分的に前記所定色に塗り替える修正を行うステップと、を備えることを特徴とする電子画像の色修正方法。

【請求項2】電子画像で表された画面上の各々の画素を所定数の画素を有する検出ブロックで走査していき、検出ブロック内の特定画素を所定色に修正するか否かを前記検出ブロック内の全画素の前記所定色の程度を考慮して判断し、修正していくステップであって、該ステップは画面上の各々の画素毎に、前記検出ブロック内の各々の画素の前記所定色の程度を示す所定色度を求めるステップと、前記検出ブロック内の各々の画素の重み付けを示す相関度と、対応する各々の画素の前記所定色度とを乗算し、前記検出ブロック内の全ての画素の乗算値を合計した値を前記検出ブロック内の画素数で除算することによって、前記所定色度の平均値を求めるステップと、前記所定色度の平均値に応じて、前記検出ブロック内の特定画素を修正する程度を示す修正量を設定するステップと、前記修正量が閾値以上である場合に、前記検出ブロック内の特定画素を、元の色と前記修正量と前記所定色度の平均値とに基づいた色に塗り替える修正を行い、前記修正量が閾値に満たない場合に修正を行わないステップと、

を備えることを特徴とする電子画像の色修正方法。

【請求項3】前記検出ブロック内の特定画素を塗り替える色として、人の肌色、色白の肌色、又は日焼けした肌色のいずれかを選択するステップをさらに備え、塗り替えを行う場合には、元の色と前記修正量と前記所定色度の平均値とに基づいた色に塗り替えることを特徴とする請求項1又は2記載の電子画像の色修正方法。

【請求項4】電子画像における色修正をコンピュータに行わせるためのプログラムを記録したコンピュータが読取り可能な記録媒体において、前記プログラムは、電子画像における所定色の程度を示す所定色度を求めるステップと、求めた前記所定色度に基づいて、修正する程度を示す修正量を求めるステップと、求めた前記修正量に基づいて、前記電子画像を部分的に前記所定色に塗り替える修正を行うステップと、を備えることを特徴とする電子画像の色修正プログラムを記録した記録媒体。

【請求項5】電子画像における色修正をコンピュータに行わせるためのプログラムを記録したコンピュータが読取り可能な記録媒体において、

前記プログラムは、

前記電子画像で表された画面上の各々の画素を所定数の画素を有する検出ブロックで走査していき、検出ブロック内の特定画素を所定色に修正するか否かを前記検出ブロック内の全画素の前記所定色の程度を考慮して判断し、修正していくステップであって、該ステップは画面上の各々の画素毎に、前記検出ブロック内の各々の画素の前記所定色の程度を示す所定色度を求めるステップと、前記検出ブロック内の各々の画素の重み付けを示す相関度と、対応する各々の画素の前記所定色度とを乗算し、前記検出ブロック内の全ての画素の乗算値を合計した値を前記検出ブロック内の画素数で除算することによって、前記所定色度の平均値を求めるステップと、前記所定色度の平均値に応じて、前記検出ブロック内の特定画素を修正する程度を示す修正量を設定するステップと、前記修正量が閾値以上である場合に、前記検出ブロック内の特定画素を元の色と前記修正量と前記所定色度の平均値とに基づいた色に塗り替える修正を行い、前記修正量が閾値に満たない場合に修正を行わないステップと、を備えることを特徴とする電子画像の色修正プログラムを記録した記録媒体。

【請求項6】前記検出ブロック内の特定画素を塗り替える色として、人の肌色、色白の肌色、又は日焼けした肌色のいずれかを選択するステップをさらに備え、塗り替える修正を行う場合には、元の色と前記修正量と前記所定色度の平均値と選択したいいずれかの色とに基づいた色に塗り替えることを特徴とする請求項4又は5記載の電子画像の色修正プログラムを記録した記録媒体。

【請求項7】光学系レンズと、

前記光学系レンズにより得られた光学的画像情報を画像信号に変換する光電変換手段と、変換された前記画像信号を与えられて格納する画像メモリと、

前記画像メモリに格納された前記画像信号を読み出して、電子画像に色修正を行う色修正装置と、

を備え、該色修正装置は、

前記電子画像における所定色の程度を示す所定色度を求める手段と、

求めた前記所定色度に基づいて、修正する程度を示す修正量を求める手段、

求めた前記修正量に基づいて、前記電子画像を部分的に前記所定色に塗り替える修正を行う手段と、

を備えることを特徴とする電子画像の色修正装置を内蔵する電子カメラ。

【請求項8】光学系レンズと、

前記光学系レンズにより得られた光学的画像情報を画像信号に変換する光電変換手段と、変換された前記画像信号を与えられて格納する画像メモ

りと、

前記画像メモリに格納された前記画像信号を読み出して、一画面を構成する各々の画素を所定数の画素を有する検出ブロックで走査していき、検出ブロック内の特定画素を所定色に修正するか否かを前記検出ブロック内の全画素の前記所定色の程度を考慮して判断し、修正していく色修正装置と、

を備え、該色修正装置は、

前記検出ブロック内の各々の画素の前記所定色の程度を示す所定色度を求める手段と、

前記検出ブロック内の各々の画素の重み付けを示す相関度と、対応する各々の画素の前記所定色度とを乗算し、前記検出ブロック内の全ての画素の乗算値を合計した値を前記検出ブロック内の画素数で除算することによって、前記所定色度の平均値を求める手段と、

前記所定色度の平均値に応じて、前記検出ブロック内の特定画素を修正する程度を示す修正量を設定する手段と、

前記修正量が閾値以上である場合に、前記検出ブロック内の特定画素を元の色と前記修正量と前記所定色度の平均値とに基づいた色に塗り替える修正を行い、前記修正量が閾値に満たない場合に修正を行わない手段と、

を備えることを特徴とする電子画像の色修正装置を内蔵する電子カメラ。

【請求項9】前記検出ブロック内の特定画素を塗り替える色として、人の肌色、色白の肌色、又は日焼けした肌色のいずれかを選択するステップをさらに備え、塗り替える修正を行う場合には、元の色と前記修正量と前記所定色度の平均値と選択したいいずれかの色とに基づいた色に塗り替えることを特徴とする請求項7又は8記載の電子画像の色修正装置を内蔵する電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子画像における色の修正を行う方法、色修正をコンピュータに行わせるプログラムを記録した記録媒体、並びに色修正装置を内蔵した電子カメラに関し、特に人の肌色の修正を行うのに好適なものに関する。

【0002】

【従来の技術】ポートレート等の顔を写した写真に対して、ほくろや皺、しみ、そばかす等を除去して肌を綺麗に見せたいという要望が存在する。一般にデジタルカメラと称されている電子カメラにより撮った電子画像や、フィルムカメラにより撮った写真をスキャナにより取り込んだ電子画像に対し、様々なフォトタッチソフトウェア製品を用いてコンピュータを用いて顔の全体の色を所望の色に変えることは可能であった。しかし、顔全体の全体の色を変えようすると、背景や周囲の色まで影響を受けてかわってしまう場合があった。

【0003】また、これらのソフトウェア製品を用い

て、顔の一部分のほくろ等を除去しようとする、ほくろ等の表面上を肌色で塗る、あるいは部分的に肌色を張り付けるという作業を、作業者が手作業により行う必要があった。このような作業を行う際には、ほくろ等を塗り潰した部分の色と周囲の色とを一致させて自然に見えるようにする必要があり、熟練が必要であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来は顔に含まれるほくろ等を除去して周囲の肌と同じ色に自動的に修正する処理を行うことは、一般の人にとり困難であった。

【0005】同様に、美肌化処理に限らず、例えば風景画に含まれる白色あるいは青色の領域に部分的に含まれる他の色を除去する処理を行うことも、従来は困難であった。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、電子カメラで撮った電子画像や、スキャナ等により取り込んだ電子画像に対して自動的に色修正を行う方法、このような色修正装置を内蔵する電子カメラ、並びに色修正プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の色修正方法は、電子画像における所定色の程度を示す所定色度を求めるステップと、求めた前記所定色度に基づいて、修正する程度を示す修正量を求めるステップと、求めた前記修正量に基づいて、前記電子画像を部分的に前記所定色に塗り替える修正を行うステップとを備えることを特徴とする。

【0008】また、本発明の色修正方法は、電子画像で表された画面上の各々の画素を所定数の画素を有する検出ブロックで走査していき、検出ブロック内の特定画素を所定色に修正するか否かを前記検出ブロック内の全画素の前記所定色の程度を考慮して判断し、修正していくステップであって、該ステップは画面上の各々の画素毎に、前記検出ブロック内の各々の画素の前記所定色の程度を示す所定色度を求めるステップと、前記検出ブロック内の各々の画素の重み付けを示す相関度と、対応する各々の画素の前記所定色度とを乗算し、前記検出ブロック内の全ての画素の乗算値を合計した値を前記検出ブロック内の画素数で除算することによって、前記所定色度の平均値を求めるステップと、前記所定色度の平均値に応じて、前記検出ブロック内の特定画素を修正する程度を示す修正量を設定するステップと、前記修正量が閾値以上である場合に、前記検出ブロック内の特定画素を、元の色と前記修正量と前記所定色度の平均値とに基づいた色に塗り替える修正を行い、前記修正量が閾値に満たない場合に修正を行わないステップとを備える。

【0009】ここで、前記検出ブロック内の特定画素を塗り替える色として、人の肌色、色白の肌色、又は日焼

けた肌色のいずれかを選択するステップをさらに備え、塗り替えを行う場合には、元の色と前記修正量と前記所定色度の平均値とに基づいた色に塗り替えてもよい。

【0010】本発明の電子画像における色修正をコンピュータに行わせるためのプログラムを記録したコンピュータが読取り可能な記録媒体は、前記プログラムが、電子画像における所定色の程度を示す所定色度を求めるステップと、求めた前記所定色度に基づいて、修正する程度を示す修正量を求めるステップと、求めた前記修正量に基づいて、前記電子画像を部分的に前記所定色に塗り替える修正を行うステップとを備えている。

【0011】さらに、本発明の電子カメラは、光学系レンズと、前記光学系レンズにより得られた光学的画像情報を画像信号に変換する光電変換手段と、変換された前記画像信号を与えられて格納する画像メモリと、前記画像メモリに格納された前記画像信号を読み出して、電子画像に色修正を行う色修正装置とを備え、該色修正装置は、前記電子画像における所定色の程度を示す所定色度を求める手段と、求めた前記所定色度に基づいて、修正する程度を示す修正量を求める手段、求めた前記修正量に基づいて、前記電子画像を部分的に前記所定色に塗り替える修正を行う手段とを備えることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態による電子画像の色修正方法、色修正装置を内蔵する電子カメラ、並びに色修正プログラムを記録した記録媒体について、図面を参照して説明する。

【0013】本発明の第1の実施の形態による色修正方法は、図1のフローチャートに示されるような手順を備えており、本発明の第2の実施の形態による電子カメラは、図2に示されるような回路構成を備えた色修正装置を内蔵している。さらに、本発明の第3の実施の形態による色修正プログラムを記録した記録媒体は、図1に示される手順で色の修正をコンピュータに行わせるプログラムを記録したCD-ROM、フレキシブルディスク等の媒体であって、コンピュータにインストールされて該プログラムが実行されると図4に示されるような画面表示が行われる。まず、第1の実施の形態による色修正方法の修正手順について述べる。該修正方法を電子カメラあるいはコンピュータを用いて実行する場合、後述するように、電子カメラあるいはコンピュータの画面上には、機能選択スイッチとして美肌化スイッチ11、色白スイッチ12及び日焼けスイッチ13が設けられている。これらのスイッチは、それぞれ別個に3つ設けられていてもよく、1つのスイッチがサイクリックに動作するものであってもよい。

【0014】美肌化スイッチ11が選択されてオンすると、後述する以降の処理により顔に含まれるほくろや皺、しみ、そばかす等を除去してその部分を周囲と同様

な肌色に塗り潰して肌を綺麗に見せるような処理を施す。色白スイッチ12が選択されてオンすると、ほくろ等を除去する処理のみならず、顔全体の色をより白い色に変える処理が行われる。日焼けスイッチ13がオンすると、ほくろ等の除去に加えて、顔全体の色をより日焼けした色に変える処理が行われる。

【0015】いずれかの機能が選択されると、ステップ11へ移行する。このステップ11では、検出ブロック内の肌色度に、重み付けとしての相関度を乗算した値の合計値Aを演算する。図5に示されるように、電子画面51が例えばVGA規格で(640×480)個の画素で構成されており、画面51に存在する人の肌を検出するための肌色度の検出を、検出ブロック52を走査することで行うとする。検出部ブロック52は、図6に示されるような $i \times j$ ($i = j = 0 \sim 6$) 個の画素を有するとする。この場合の中心画素は(3, 3)で表される。そして、図7に示されるように、電子画面51を左上から走査ライン54に沿って検出ブロック52を走査させていき、走査させていく過程でその都度検出ブロック52内の各画素毎の肌色度を検出していき、走査のさせ方であるが、検出ブロック52内の中心画素(3, 3)が電子画像51の各画素上を1つずつずれるようにして動くので、極めて微細な動きをすることになる。

【0016】肌色度は、各画素毎のR, G, Bの色信号、あるいはC, G, Y, Mの色信号から肌色にどの程度近いかを検出することにより求めることができる。この各画素毎の肌色度に、相関度、即ち中心画素(3, 3)から各画素までの距離に対応した重み付けを示す値を乗算した値の総和が、合計値Aとなる。

【0017】ここで相関度は、中心画素(3, 3)に近い画素程重み付けの比重が高く、中心から離れるに従って低くなるようにするものである。このような重み付けを行う理由は、レンズが有するぼけや拡散、回折等の光学的特性により、中心画素(3, 3)に対する肌色度の情報は中心付近が多く、中心から離れるに従って少なくなることによる。

【0018】各画素の相関度の値の設定は、例えば図9、図10あるいは図11にそれぞれ示されるように設定してもよい。ここで、図9～図11は、それぞれ中心座標(3, 3)を通り縦又は横軸で切ったときの中心座標からの距離をX軸にとり、それぞれの座標の相関度をY軸にとったものである。

【0019】図9に示された相関度では、中心画素(3, 3)の値を最大値250に設定し、この中心画素(3, 3)から一画素分左右上下に離れた画素(2, 3)、(3, 2)、(4, 3)、(3, 4)は値150に設定し、さらに2画素分左右上下に離れた画素(1, 3)、(3, 1)、(5, 3)、(3, 5)は値70に設定し、3画素分左右上下に離れた画素(0, 3)、(3, 0)、(6, 3)、(3, 6)は値30に設定し

ている。

【0020】図10に示された相関度では、中心画素(3,3)の値を最大値250に設定し、この中心画素(3,3)から一画素分左右上下に離れた画素(2,3)、(3,2)、(4,3)、(3,4)は同じ値250に設定し、さらに2画素分左右上下に離れた画素(1,3)、(3,1)、(5,3)、(3,5)は値200に設定し、3画素分左右上下に離れた画素(0,3)、(3,0)、(6,3)、(3,6)は値100に設定している。

【0021】図11に示された相関度では、中心画素(3,3)の値を最大値250に設定し、この中心画素(3,3)から一画素分左右上下に離れた画素(2,3)、(3,2)、(4,3)、(3,4)は値50に設定し、さらに2画素分左右上下に離れた画素(1,3)、(3,1)、(5,3)、(3,5)は値10に設定し、3画素分左右上下に離れた画素(0,3)、(3,0)、(6,3)、(3,6)は値0に設定している。

【0022】このように、相関度の特性を変えることによって、色の修正効果を状況に応じて変えることができる。例えば図9に示された相関度に比較し、図10の相関度のように、中心画素から離れた画素に対しても比較的大きい値を設定した場合には、比較的大きなほくろや皺等まで肌色に修正され易くなると同時に、ほくろ等ではなく本来修正すべきでないものまでも修正される虞れがある。逆に、図11の相関度のように、中心画素から離れた画素には小さい値を設定した場合は、微小なほくろ等についてのみ肌色に修正されることになる。このような修正の対象となるものの大きさを相関度の特性の設定により変えることが可能であり、具体的には後述するように肌状態調整レバーを操作することで肌の荒れ具合に応じて修正の程度を調整することができる。

【0023】ステップS11において、このような各画素毎に肌色度に相関度を乗算した値を検出ブロック内の全画素で総和した合計値Aを求める。次に、ステップS13において、合計値Aを検出ブロック内の画素数、即ちここでは $7 \times 7 = 49$ 個で除した平均値Bを求める。このような平均値Bを求めることで、検出ブロック内に含まれる49個の画素のうち、中心画素(3,3)を修正すべきか否かを周囲の48個の画素の肌色度を参照しながら判断していくことになる。周囲の肌色度が高い程、中心画素が肌色に塗り替えられる(書き替えられる)確率が高くなる。

$$\text{修正値E} = (\text{中心画素(3,3)の元の色}) \times (1 - \text{修正量D}) + \text{色変換値C} \times \text{修正量D} \quad \dots (1)$$

図12に、肌色部の平均値Bと修正量Dとの対応関係を示したテーブルを示す。肌色部の平均値Bが高い場合は、修正量Dの値は最も大きい値「1」であり、平均値Bが低くなるにつれて修正量Dの値は徐々に低下してい

【0024】ここで、周囲の肌色度によって平均値Bが異なる例を図8(a)及び(b)を用いて説明する。ここで、図8(a)は人間の顔及びその背景が写っている画面51を示す図面であり、図8(b)はその部分拡大図であるとする。

【0025】検出ブロック52aのように、顔の中に検出ブロック内の画素が全て含まれる場合は、平均値Bの肌色度は最も高くなり、中心画素が修正される確率が高くなる。検出ブロック52bのように、顔の輪郭が検出ブロック内を横切るように存在し、肌色の画素と髪の毛の色の画素とが存在する場合は平均値Bの肌色度は検出ブロック52aよりも低くなり、中心画素が修正される確率は低下する。さらに、検出ブロック52cのように、検出ブロック内の全ての画素が髪の毛に位置する場合は、平均値Bの肌色度は最も低くなり、中心画素が修正される可能性はほぼ0となる。

【0026】ステップS15において、美肌化スイッチ11、色白スイッチ12、日焼けスイッチ13のいずれが選択されてオンしているかが判断される。美肌化スイッチ11がオンしている場合はステップS19へ移行し、他の色白スイッチ12又は日焼けスイッチ13がオンしている場合は、ステップS17として色変換演算を行う。この演算は、ステップS13において求めた肌色部の平均値Bに変換係数を乗算した値Cを求めるものである。この変換係数は、色白の肌を示す色、あるいは日焼けした肌の色に画面上の顔の肌の色に変換されるようにするもので、予めテーブルに格納されている。そこで、色白スイッチ12又は日焼けスイッチ13のうちオンしている方の変換係数が読み出されて、検出ブロック内の肌色度の平均値Bに乘算され、値Cが求まる。

【0027】ステップS19において、修正量Dをテーブルサーチにより求める処理を行う。テーブルには、予め肌色度に応じて修正すべきか否かの程度を示した修正量が格納されている。そこで、ステップS13において求めた検出ブロック内の肌色部の平均値Bの値に対応する修正量をテーブルから読み出す。

【0028】ステップS21において、読み出した修正量Dを所定の閾値として例えば「0」と比較し、修正するか否かを決定する。修正量Dが閾値「0」に満たない場合は、修正量は値「0」ととり修正処理を行わずにステップS27へ移行し、修正量Dが閾値「0」以上である場合は修正量Dは0よりも大きい値をとりステップS23へ移行して以下のようにして修正値Eを設定する演算を行う。

平均値が501に満たない場合は、修正量Dは「0」となって、修正を行わないことになる。ステップS21において修正しないと判断したときは修正量Dが値「0」ととり、中心画素は元の色に塗り潰されること

になり、結果的に変化は生じない。修正すると判断したときは、修正量Dは値 $D > 0$ となるので、色変換値C(=検出ブロック内の肌色度の平均値 $B \times$ 変換係数)に修正量を乗算した値に中心画素が塗り変えられることになる。

【0029】ステップS27において、電子画面51に含まれる全画素に対する処理が終了したか否かを判断し、終了していない間はステップS29において検出ブロックを1画素分ずらして上記ステップS11～S27の処理を繰り返す。検出ブロックの全画素に対する走査が終了した時点で、色修正処理を終了する。

【0030】以上の第1の実施の形態による色修正方法によれば、顔に含まれる一部のほくろや皺、しみ、そばかす等のみを検出し、その周囲の肌色と同じ色に自動的に塗り替えることができるので、熟練を必要とすることなく誰にでも容易に美肌化処理を行うことができる。また、ほくろ等の修正のみならず、希望に応じて顔の色全体を色白に変えたり、日焼けした色に変えることも可能である。

【0031】次に、本発明の第2の実施の形態による色修正装置を内蔵した電子カメラについて説明する。この色修正装置は、図2に示されるような回路構成を備えている。撮影レンズ32を通して得られた光学的画像情報がCCD(Charged Coupled Device)33により電気信号に変換され、A/D(Analog/Digital)変換器34によりデジタル信号の形態に変換され、信号処理回路35はこの変換された画像信号を与えられてRGB信号や同期信号を生成する等の必要な処理を行う。

【0032】DRAM(Dynamic Random Access Memory)37は画像メモリに相当し、画像信号を与えられて格納する。画像圧縮回路36は画像信号を圧縮するもので、圧縮後の信号がフラッシュメモリ38に格納される。

【0033】CPU31は、上記A/D変換器34や信号処理回路35、画像圧縮回路36、DRAM37、フラッシュメモリ38等の動作を制御すると共に、上記第1の実施の形態による色修正処理を実行するものである。

【0034】PC・I/F40は、外部端子41に接続されたコンピュータを用いて画像の再生、加工等の処理を行う場合に、コンピュータに画像信号を送るために必要なインタフェース処理を行うものである。LCD(Liquid Crystal Device)パネル24は電子カメラに内蔵されており、画像信号を再生するものである。色修正処理を行う前の画像と処理を行った後の画像とを再生し、比較することが可能である。LCD駆動回路39は、このLCDパネル24に画像を表示させるために駆動するものである。

【0035】スイッチ23は電源スイッチであり、撮影処理及び上記色修正処理を開始する際に投入されるもの

である。スイッチ22は、いわゆるカメラのリリースボタンであり、シャッターを切る際に押される。

【0036】スイッチ11～13は、上記機能選択スイッチ、即ち美肌化スイッチ11、色白スイッチ12及び日焼けスイッチ13に相当し、操作者が所望の処理を行わせる場合にいずれかのスイッチをオンする。

【0037】図3に、本実施の形態による電子カメラ21の外観を示す。通常のカメラと同様に上面にリリースボタン22が設けられ、図示されない光学レンズが設けられた前面とは逆の背面側に、画像モニタ用のLCDパネル24が設けられている。この背面側には、さらに電子カメラを動作させるための電源スイッチ23と、上述した美肌化スイッチ11、色白スイッチ12及び日焼けスイッチ13が配置されている。

【0038】次に、本発明の第3の実施の形態による色修正プログラムを記録した記録媒体について、図4を用いて説明する。本実施の形態による色修正プログラムは、上述した第1の実施の形態による色修正方法に基づいてコンピュータに色修正処理を行わせるものである。このプログラムは、一般にプロッピーディスクと称されているフレキシブルディスク101やCD-ROM102等の記録媒体に記録されており、コンピュータ41が有するディスクドライブ装置41a、CD-ROMドライブ装置41bにより読み取られて、コンピュータ41が有する例えばハードディスクにインストールされてコンピュータ41を動作させる。ここで、記憶媒体はコンピュータが読取り可能なものであればいかなるものであってもよく、フレキシブルディスク101やCD-ROM102の他に、カードメモリ、磁気テープ等も含まれる。肌色修正プログラムがインストールされた後、コンピュータ41にケーブルを介して接続された電子カメラ21から、画像信号が転送されて格納される。この後、この画像信号に対して図1に示されたような手順でコンピュータ41により修正処理が行われる。

【0039】モニタ42の画面上に、色修正前後のそれぞれの画像45が再生される。また、画面上には、機能選択スイッチとしての美肌スイッチ47、色白スイッチ48及び日焼けスイッチ49が表示され、マウス44を用いて所望のスイッチをクリックすることで、いずれかの機能を選択することができる。さらに、画面には肌状態調整レバー46が表示され、マウス44によりレバーを所望の調整レベルに設定することが可能である。この肌状態調整レバー46は、上述した相関度の分布を調整するものであり、これにより修正するほくろや皺等の大きさを変えることができる。

【0040】上述した実施の形態は一例であり、本発明を限定するものではない。例えば、上記実施の形態ではいずれも美肌化の他に、肌の色全体を色白に処理したり日焼けした肌の色に処理する機能を備えているが、これらの機能は必ずしも備えていなくともよい。また、第2

の実施の形態による電子カメラが内蔵する色修正装置の具体的な構成は様々な変形が可能であり、図2に示されたものと相違してもよい。同様に、電子カメラの外観は図3に示されるものと異なってもよく、肌色修正処理を行うことができるものであればよい。

【0041】また、人の肌色修正に限らず、画面内に存在する所定の色の存在を検出し、他の色が部分的に含まれている場合に周囲の所定色の程度に応じて他の色の部分を塗り替える処理に用いてもよい。例えば、風景画における白色や青色の領域に好ましくない他の色が部分的に存在するような場合に、この部分を除去して白色又は青色に塗り替える処理に用いることもできる。

【0042】また、上記実施の形態では色修正を行う画素を検出ブロックの中心画素としているが、ブロック内の中心である必要は必ずしも必要ではなく、予め定めた特定の画素に対して修正を行うようにすればよい。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による電子画像の色修正方法、色修正装置を内蔵する電子カメラ、並びに色修正プログラムを記録した記録媒体によれば、電子画像における所定色の程度を示す所定色度を求め、所定色度に基づいて修正する程度を示す修正量を求めて、修正量に基づいて電子画像を部分的に所定色に塗り替える修正を行うことにより、熟練を必要とすることなく容易に電子画像を部分的に所定の色に塗り替える処理を行うことが可能であり、例えば本発明を美肌化処理に用いた場合には、顔に含まれる一部のほくろや皺、しみ、そばかす等のみをその周囲の肌色と同じ色に自動的に塗り替えることができるため、容易に美肌化処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による電子画像の色修正方法における修正手順を示したフローチャート。

【図2】本発明の第2の実施の形態による電子カメラが内蔵する色修正装置の回路構成を示した回路図。

【図3】同電子カメラの外観を示した斜視図。

【図4】本発明の第3の実施の形態による色修正プログラムを記録した記録媒体とこのプログラムをインストールされて動作するコンピュータを示した説明図。

【図5】顔が表示されている画面上を検出ブロックが走査する様子を示した説明図。

【図6】同検出ブロックの画素の配列を示した説明図。

【図7】同検出ブロックが画面上を走査する方向を示した説明図。

【図8】同検出ブロックと画面上に表示された顔の肌色が存在する部分との位置関係を示した説明図。

【図9】上記第1～第3の実施の形態において用いられる相関度の分布の一例を示した説明図。

【図10】上記第1～第3の実施の形態において用いられる相関度の分布の他の例を示した説明図。

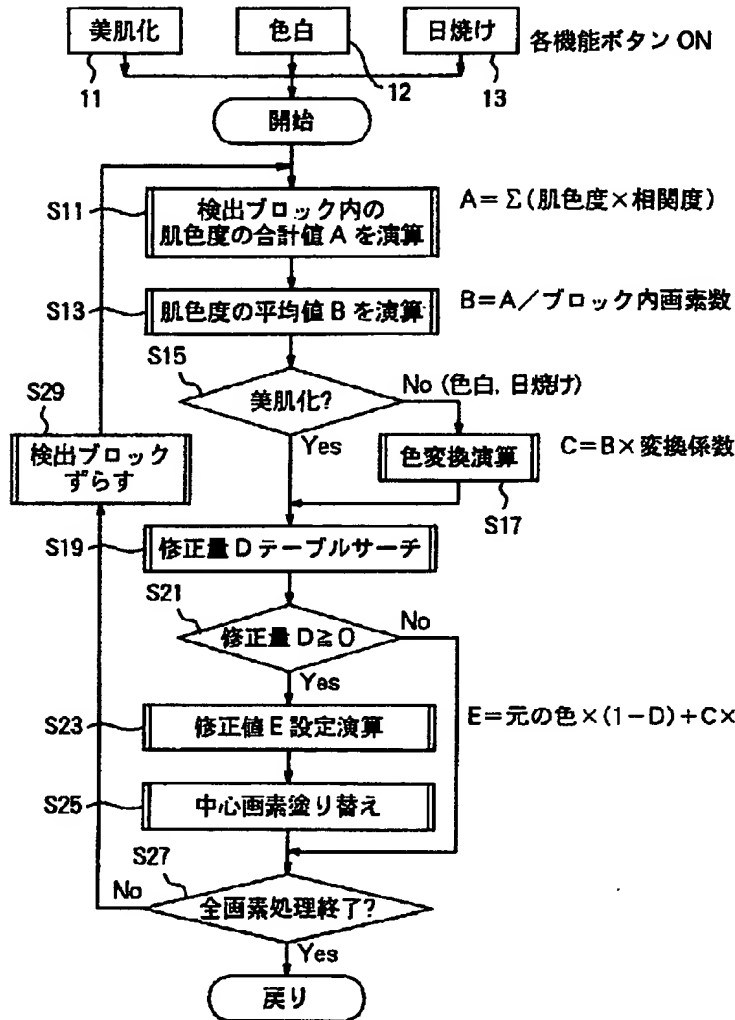
【図11】上記第1～第3の実施の形態において用いられる相関度の分布のさらに他の例を示した説明図。

【図12】上記第1～第3の実施の形態において用いることが可能な肌色平均値と修正量との対応関係を示すテーブルを表示した説明図。

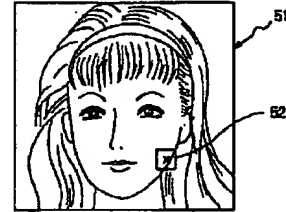
【符号の説明】

- 11、47 美肌化スイッチ
- 12、48 色白スイッチ
- 13、49 日焼けスイッチ
- 21 電子カメラ
- 22 レリーズボタン
- 23 電源スイッチ
- 24 LCDパネル
- 31 CPU
- 32 撮影レンズ
- 33 CCD
- 34 A/D
- 35 信号処理回路
- 36 画像圧縮回路
- 37 DRAM
- 38 フラッシュメモリ
- 39 LCD駆動回路
- 40 PC・I/F
- 41 コンピュータ
- 41a ディスク駆動装置
- 41b CD-ROM駆動装置
- 42 モニタ
- 43 ケーブル
- 44 マウス
- 45、51 画面
- 46 肌状態調整レバー
- 52、52a～52c 検出ブロック
- 54 走査線

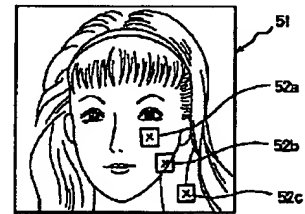
【図1】



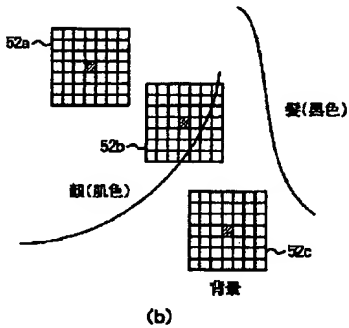
【図5】



【図8】

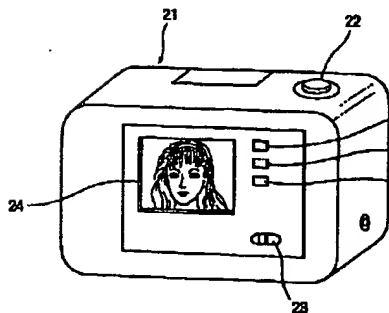


(a)

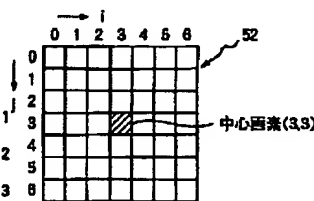


(b)

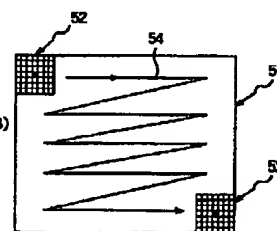
【図3】



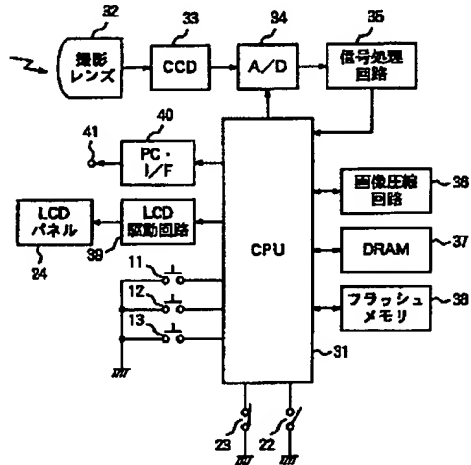
【図6】



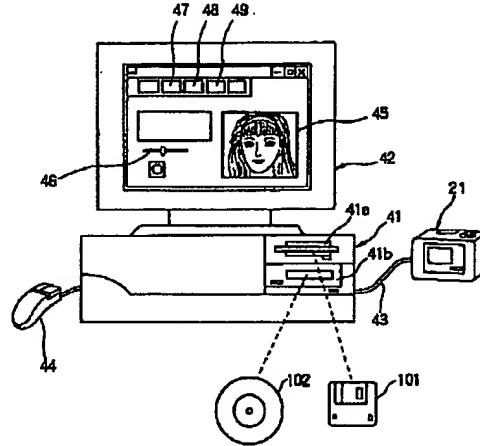
【図7】



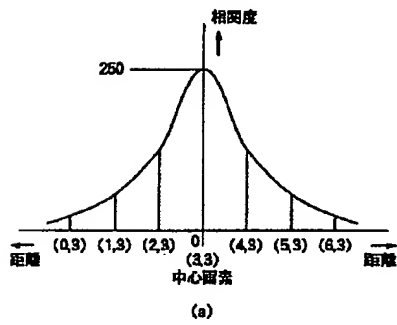
【図2】



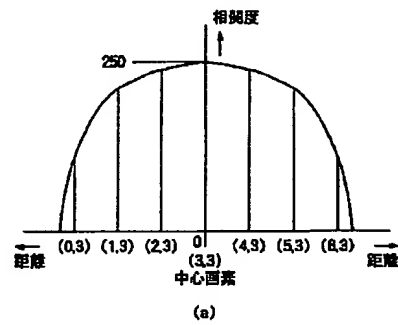
【図4】



【図9】



【図10】



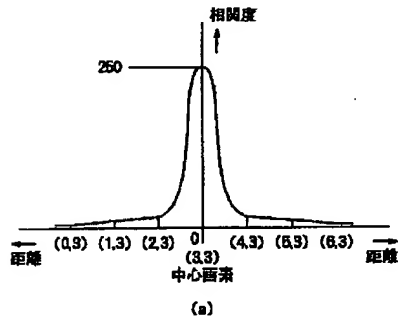
	0	1	2	3	4
0	20	28	26	30	
1	23	60	60	70	
2	26	60	100	150	
3	30	70	150	250	
4				150	

(b)

	0	1	2	3	4
0	70	80	90	100	
1	80	140	160	200	
2	90	160	180	260	
3	100	200	250	250	
4					

(b)

【図11】



	→ i				
	0	1	2	3	4
↓ j	0	0	0	0	
1	0	7	8	10	
2	0	8	35	50	
3	0	10	50	250	
4					

(b)

【図12】

肌色平均値 B	修正量 D	
2301 ~	1.00	修正する
2201 ~ 2300	0.95	
2101 ~ 2200	0.90	
⋮	⋮	
701 ~ 800	0.20	
601 ~ 700	0.15	修正しない
501 ~ 600	0.10	
401 ~ 500	0	
201 ~ 400	0	
~ 200	0	